

# “THE RISE OF CAMEL MILK MARKETING IN THE MEDITERRANEAN BASIN”

## *Business challenges and sustainable development issues*

*Montpellier 15-16th November 2021*

*Potential of research results in food science for the development of camel milk and associated dairy products*

Lactoperoxydase

Pasteurisation

traçabilité

Dr Gérard LOISEAU

# The Rise of Camel Milk Marketing in the Mediterranean Basin: Business Opportunities and Sustainable Development Pathways'

***Potential of research results in food science for the  
development of camel milk and associated dairy  
products***

***Dr Gérard LOISEAU***



## Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique

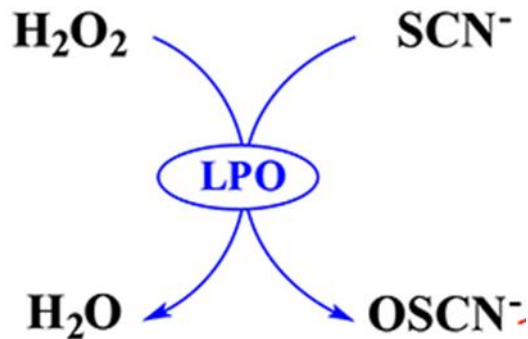
### 3 constituants :

- Peroxyde d'hydrogène, naturellement présent ou produit par des bactéries lactiques)
- Ion thiocyanate issu de l'alimentation (crucifères)
- Enzyme Lactoperoxydase , présent naturellement

### Un produit :

L'ion isothiocyanate  $\text{OSCN}^-$  qui oxyde les groupements SH des protéines de la glycolyse ou de protéines constitutives des membranes bactériennes

## Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique



- Action de courte durée à pH acide +/- 2 heures
- Thermosensible: activité nulle après 30 mn à  $60^\circ\text{C}$
- Activité anti microbienne :

**Bactéries gram-, catalase + : effet bactéricide**

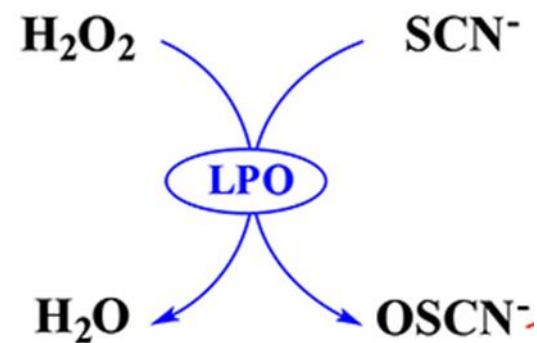
**Bactéries gram+, catalase- : effet bactériostatique**

## Système lactoperoxydase une voie d'amélioration de la conservation du lait sans traitement thermique

Activation du système pour augmenter la durée de production et la concentration d'ion **OSCN<sup>-</sup>** par ajout dans le lait d'**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>**

**1990** Le Comité d'experts FAO/OMS sur les additifs alimentaires (JECFA) a suggéré qu'en l'absence d'autres moyens adéquats de réfrigération, l'emploi du système lactoperoxydase/peroxyde d'hydrogène pour le traitement du lait cru devrait être préféré à l'ajout direct de peroxyde d'hydrogène

**1991**, la Commission du Codex Alimentarius a adopté les Directives pour la **conservation du lait cru par le système fondé sur la lactopéroxydase** (CAC/GL 13-1991)



## Activation of Lactoperoxidase System: Evaluation of the Acidification Rate, Microbial Quality, and Shelf Life of Camel and Cow Milk

Bekele Amenu<sup>1</sup>, Mitiku Eshetu<sup>1\*</sup>, Yonas Hailu<sup>1</sup>, and Egon Bech Hansen<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Haramaya University, School of Animal and Range Sciences, P. O. Box: 138, Dire Dawa, Ethiopia

<sup>2</sup>Technical University of Denmark, National Food Institute, 2860-Søborg, Denmark

Activation du LPS réalisée par ajout de **14 mg. L<sup>-1</sup> thiocyanate de sodium** et après 1 minute de **30 mg.L<sup>-1</sup> de percarbonate de sodium** comme source de peroxyde d'hydrogène

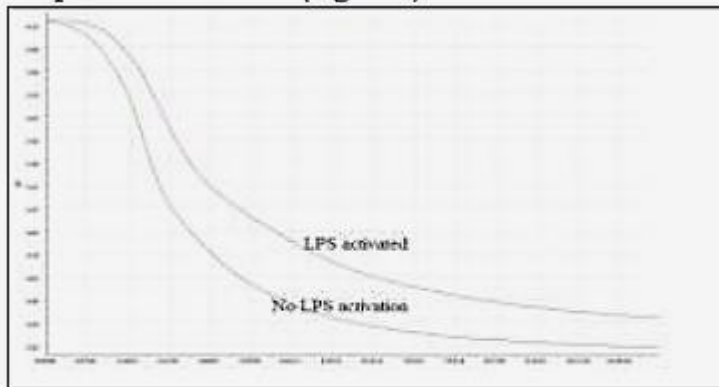


Figure 2. Effect of LPS activation on acidification activity of camel milk during 24 hrs incubation at 42°C.

Agric Res (December 2017) 6(4):327–340  
DOI 10.1007/s40003-017-0284-4

REVIEW

## Camel Milk: An Important Natural Adjuvant

Raghvendar Singh<sup>1</sup> · Gorakh Mal<sup>2</sup> · Devendra Kumar<sup>1</sup> · N. V. Patil<sup>1</sup> ·

- La durée de vie du lait de chamelle est de 8 à 9H à 37°C et de plus d'une semaine à 4–6 °C.
- Le LPS est activé après 30 à 60 minutes après la traite dans du lait cru
- Des teneurs en thiocyanate et en peroxyde d'hydrogene de 20/20 ppm permettent d'augmenter la durée de vie jusqu'à 18 à 20H at 37°C



→ 9 H

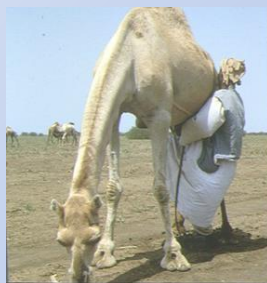
→ 20 H

**Augmentation du bassin  
de collecte**

Avec

45200 Km<sup>2</sup>

9156 Km<sup>2</sup>



**Sans réactivation**

**Meilleure  
qualité  
microbiologique  
e du lait sur  
les lieux de  
vente ou de  
transformation**

Sur la base ,d'une vitesse de marche horaire de 6 Km par un chameau dans le désert



## Vérification de l'efficacité de la pasteurisation

### Enjeu :

- Pour s'assurer de la qualité microbiologique du lait pasteurisé
- Règlementaire pour l'exportation

**Projet de pasteurisation  
et de conditionnement du  
lait de chamelle dans la  
ville de Tombouctou**

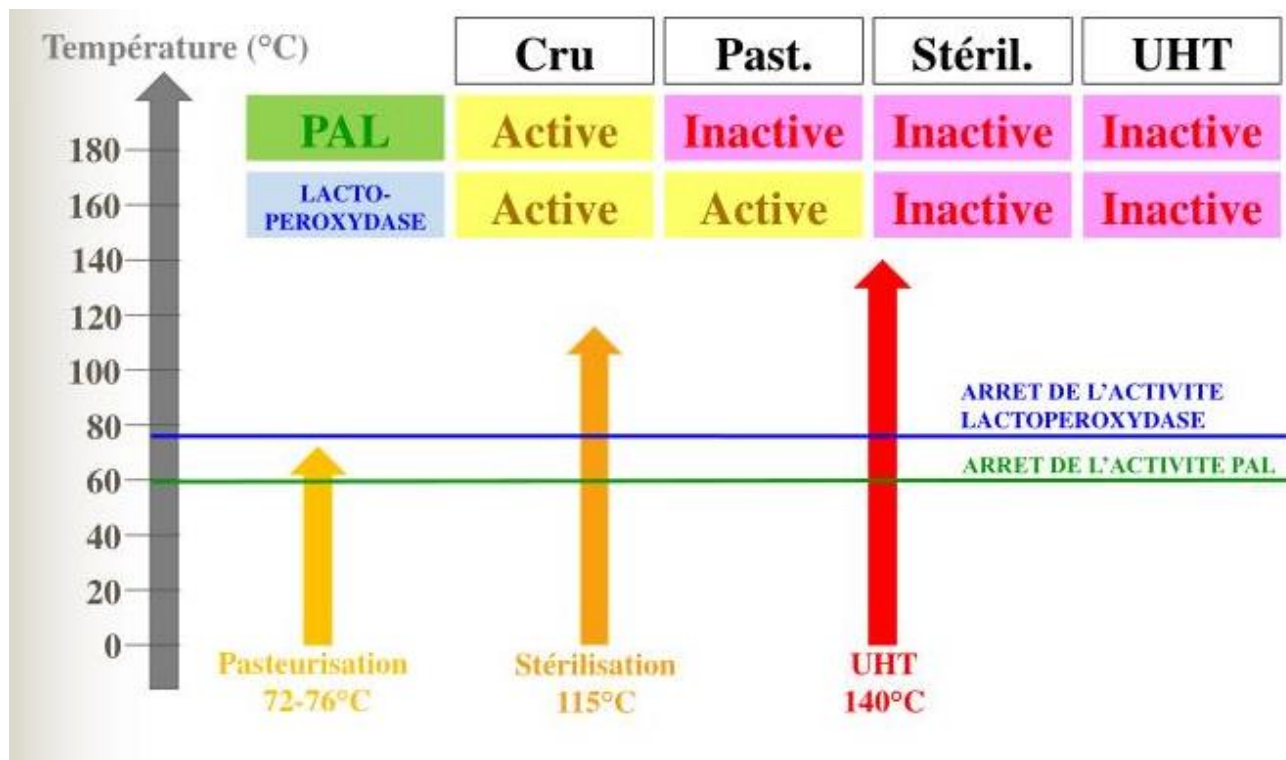


## Tests enzymatiques de vérification de l'efficacité de la pasteurisation

**Deux enzymes :**

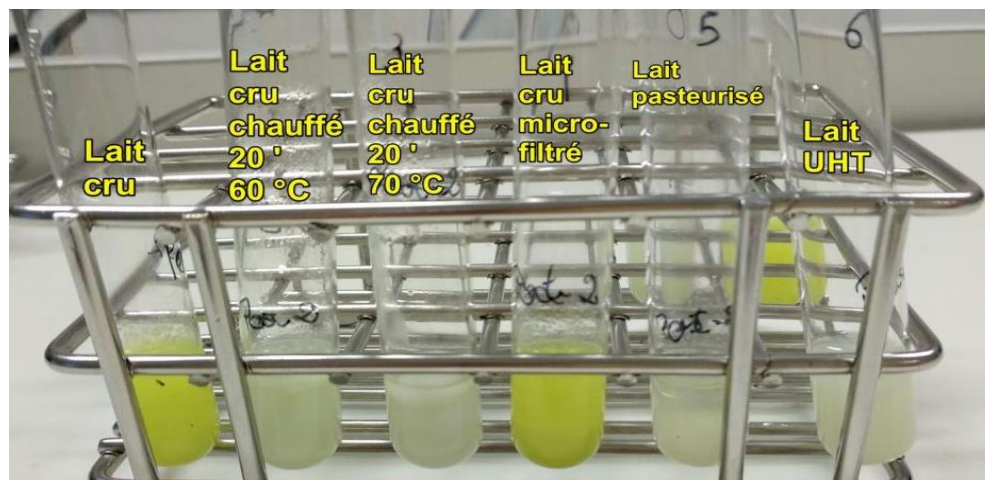
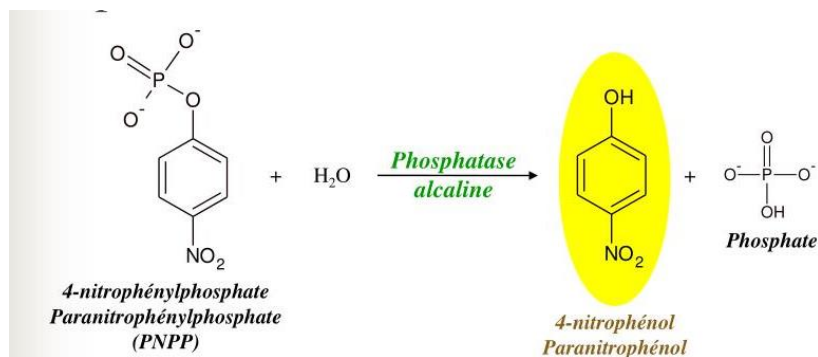
PAL : phosphatase alcaline

Lactoperoxydase (moins thermolabile)



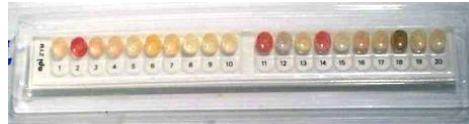
## Tests enzymatiques de vérification de l'efficacité de la pasteurisation

Tout lait pasteurisé correctement doit avoir une phosphatase alcaline négative



# ENZYMES ABILITY TO SERVE AS MARKERS OF PASTEURIZED CAMEL MILK

LOISEAU Gérard, FAYE Bernard, SERIKBAEVA Asia, MONTET Didier  
CIRAD-AMIS, TA 40/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France.



DETECTABLE ENZYMES BY API-ZYM (Residual activity, Nmol of hydrolyzed substrate)					
	Crude milk	60°C	70°C	80°C	90°C
Phosphatase alcaline	>40	>40	30	20	3
Estérase (C4)	0	0	0	0	0
Estérase lipase (C8)	5	2	2	1	0
Lipase (C14)	0	0	0	0	0
<b>Leucine arylamidase</b>	<b>&gt;40</b>	<b>&gt;40</b>	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
Valine arylamidase	0	0	0	0	0
Cystine arylamidase Trypsine	0	0	0	0	0
⌘-Chymotrypsine	0	0	0	0	0
Phosphatase acide	>40	>40	>40	>40	>40
Naphtol phosphohydrolase	5	5	5	0	0
⌘-galactosidase	0	0	0	0	0
⌘-galactosidase	5	5	3	1	0
⌘-glucuronidase	0	0	0	0	0
⌘-glucosidase	0	0	0	0	0
⌘-glucosidase	0	0	0	0	0
N-acétyl-⌘-glucosaminidase	30	10	5	0	0
⌘-mannosidase	0	0	0	0	0
⌘-fucosidase	0	0	0	0	0

Glutamyltranspeptidase loses > 70% of its activity after 30 sec treatment at 75°C, and is rendered completely inactive after 16 sec at 80°C. Leucine arylamidase is inactivated at 75°C for 28 sec or at 80°C for 7 sec. There are suitable for to check camel milk pasteurization.

## ENZYMES ABILITY TO SERVE AS MARKERS OF PASTEURIZED CAMEL MILK



**LOISEAU Gérard, FAYE Bernard, SERIKBAEVA Asia, MONTET Didier**  
CIRAD-AMIS, TA 40/16, 34398 Montpellier Cedex 5, France.

Deux activités candidates pour vérifier l'efficacité de la pasteurisation du lait de chamelle

**Glutamyltranspeptidase** qui perd > 70% se son activité après ,30 sec à, 75°C, et complètement inactive après 16 sec à 80°C.

**Leucine arylamidase** est inactivée à 75°C pendant 28 sec ou à 80°C pendant 7 sec.

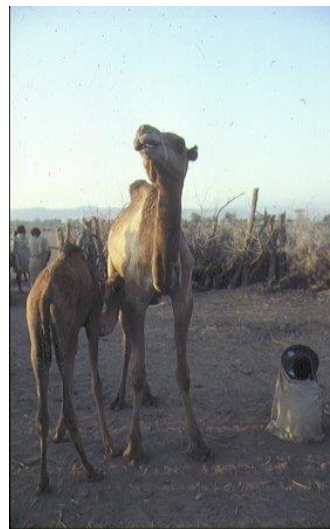
**En 2013**, Wernery, U. et al, Suggèrent d'utiliser **l'activité Lactoperoxidase** qui est détruite à 75°C après 15 secondes de traitement.

*Wernery, U. & Wernery, R. & Masko, O. & Johnson, B. & Gnanaraj, B. & Jose, Sh & Nagy, Pienaru & Lorenzen, Peter. (2013). Lactoperoxidase: A suitable enzymatic marker of camel milk pasteurisation. Journal of Camel Practice and Research. 20. 35-38.*

**La traçabilité, c'est l'aptitude à retrouver l'historique, l'utilisation ou la localisation d'une entité (activité, procédés, produit,...) au moyen d'identification enregistrées (ISO 8402, 1994)**

## Informations souhaitées :

- **Identité**
- **Pureté**
- **\*Origine géographique**
- **Parcours technologique**

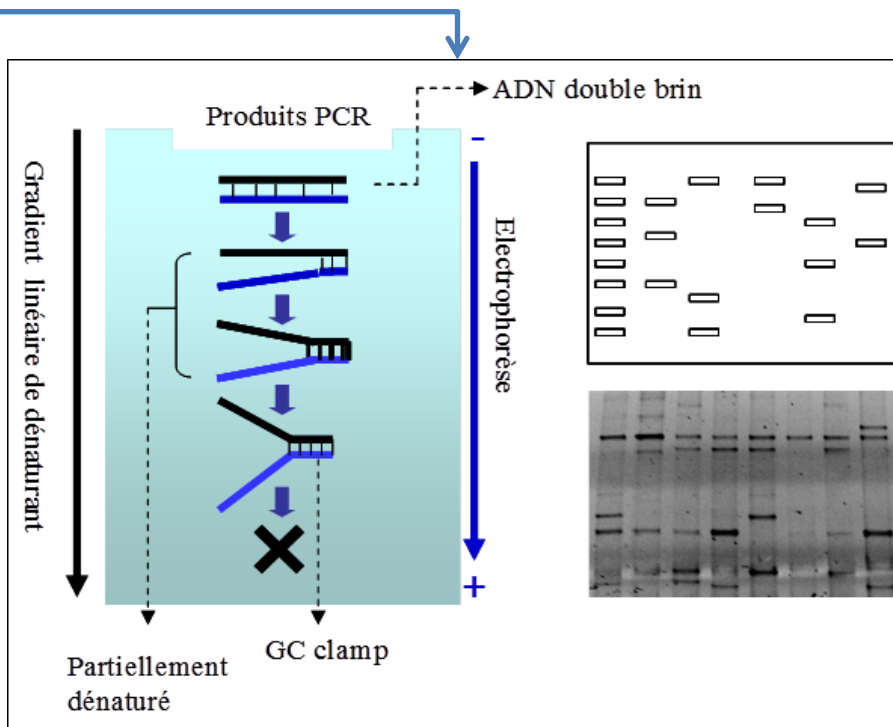


Méthode développée au CIRAD UMR qualisud .

Différenciation du microbiote bactérien du lait caractérisé par le nombre des différentes espèces bactériennes et de leur association qui varie en fonction de l'environnement

Méthodes utilisée , la DGGE (denaturing gradient gel électrophoresis)

Extraction de l'ADN de l'échantillon  
 ↓  
 PCR amorces universelles des ARN 16S ribosomal

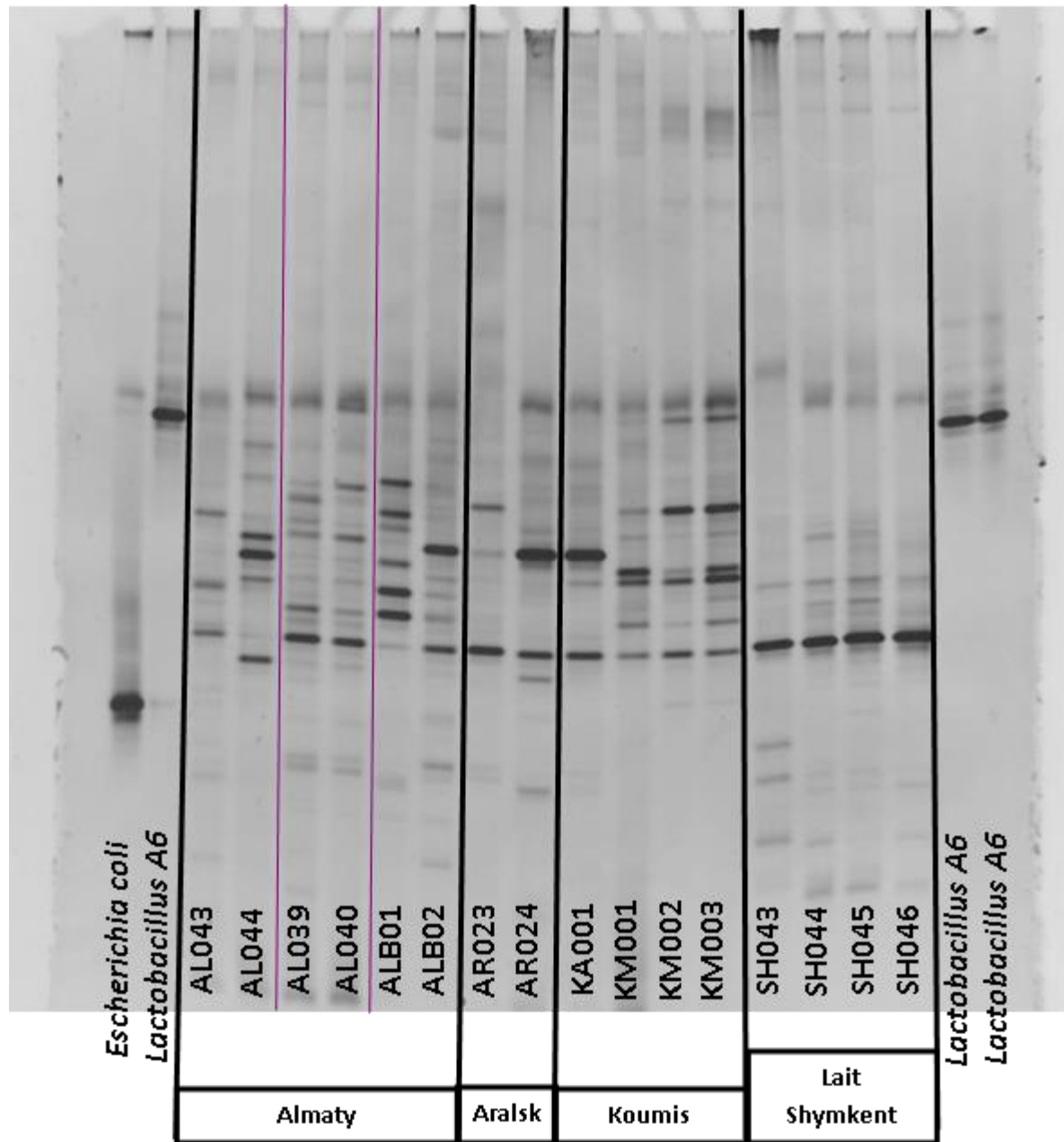


## Origine des échantillons





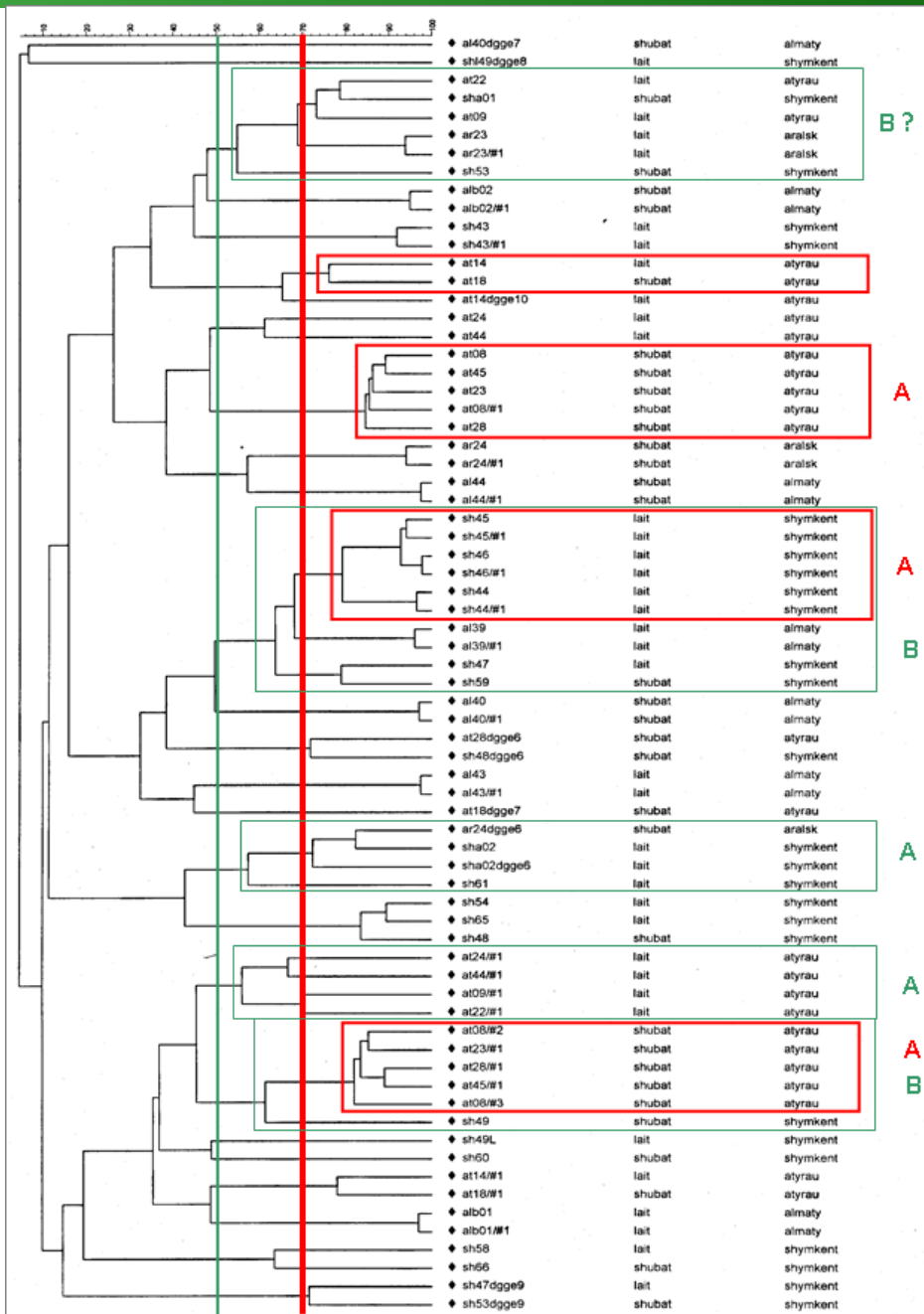
Exemple de résultats obtenus, chaque barre correspond a une souche bactérienne différente



**Figure 9 : Dendrogramme global de l'ensemble des échantillons de lait en fonction du pourcentage de similarités**

**B > 50%**

**A > 70%**



# Conclusions

**Méthodes sont des outils qui pourraient permettre de consolider les filières des produits alimentaires à base de lait de camélidés**

**Méthodes facilement transférables au secteur socio économique à faible coûts en équipements et en formation**



Source : <https://www.iaea.org/fr/newscenter/news/les-laboratoires-de-contrôle-des-aliments-et-de-surveillance-environnementale-du-bénin-unissent-leurs-forces-pour-surveiller-les-polluants-et-améliorer-la-sécurité-sanitaire-des-aliments>



Source : G. Loiseau, Montpellier  
SupAgro